

## PhD. Position

<b>Titre de la thèse</b>	<b>Détection et analyse des variabilités individuelles pour l'adaptation du comportement d'un robot en milieu industriel</b>
<b>Encadrants</b>	Damien Pellier, Aurélie Landry

**Durée** : 36 mois

**Laboratoires**: Laboratoire d'Informatique de Grenoble en partenariat avec le Laboratoire Interdisciplinaire de Psychologie de Grenoble de Psychologie

**Mots clé** : Intelligence artificielle, robotique collaborative, ergonomie

**Contexte** : Un enjeu important de l'usine du futur est de préserver la santé et le confort des opérateurs industriels tout en améliorant leur productivité. En effet, leur expertise et leur savoir faire sont les garants de la compétitivité des productions à hautes valeurs ajoutées. L'humain est un vecteur de flexibilité essentiel pour les objectifs de versatilité de la production, l'assemblage mais aussi la maintenance des usines. Cependant, à l'image de l'ensemble de la société, nos opérateurs sont vieillissants et potentiellement soumis à des tâches pénibles ou dangereuses. Le coût social de la santé au travail, en particulier celui qui est associé aux troubles musculo-squelettiques, doit être maîtrisé. L'ensemble de ces facteurs entraîne une désaffection des métiers manuels, une difficulté de recrutement des entreprises mais aussi des difficultés à former les opérateurs et à transmettre les savoir faire. La robotique collaborative est une solution bien identifiée qui permet, par une assistance appropriée, de focaliser l'opérateur sur les tâches dont il a l'expertise, tout en déléguant les charges et contraintes à un outil intelligent. Pour le moment, cette solution est peu répandue dans les entreprises, où on se contente de « sortir le robot industriel de sa cage de protection » pour le faire travailler à proximité des opérateurs humains.

L'un des points clés pour promouvoir le travail collaboratif homme robot, et qui motive ce sujet, est de respecter la façon dont l'humain gère ses gestes professionnels, sa capacité à les améliorer tout en économisant sa santé. Les gestuelles professionnelles s'adaptent au cours d'une journée de travail à un ensemble de facteurs, qui font qu'elles sont rarement constantes. L'enjeu est alors de choisir, de synchroniser et de coordonner les tâches réparties entre l'humain et le robot afin de préserver la santé et l'expertise de l'opérateur, tout en garantissant sa sécurité et ses performances. L'objectif est ici que l'humain garde une grande liberté de mouvement (préserver la viabilité motrice et les stratégies motrices de l'humain) et de décision.

### 2. Objectifs

Dans ce contexte, le doctorant recruté devra: (1) **Identifier les déterminants des variabilités individuelles** et les situations de surcharge cognitive dans le cadre d'un travail collaboratif avec un cobot [1]; (2) **Proposer des méthodes de détection et d'analyse** des dimensions à l'origine de ces situations et (3) **Intégrer ces dimensions dans les algorithmes de planification** [2] d'un robot afin de permettre au système de raisonner et d'anticiper le comportement de l'opérateur pour maintenir la sécurité et la performance du couple symbiotique au travail. Le doctorant démontrera la faisabilité de son approche sur un cas d'étude industriel. Le cobot YuMi (<https://www.youtube.com/watch?v=67Lm3s2CMKI>) sera mis à disposition pour réaliser les expérimentations.

### 3. Profile du candidat rechercher

Le candidat devra avoir:

- un master 2 en informatique ou science cognitive avec une expérience de la recherche réussie
- des compétences avancées en programmation (conception et implémentation), notamment en Java
- un bon niveau académique attestant de sa capacité à allier pratique et théorie
- un niveau d'anglais professionnel oral et écrit
- des connaissances générales dans le domaine de l'intelligence artificielle
- une appétence pour les problématiques industrielles

#### 4. Procédure et contact

Envoyer à [Damien.Pellier@imag.fr](mailto:Damien.Pellier@imag.fr), [Aurelie.Landry@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:Aurelie.Landry@univ-grenoble-alpes.fr):

- Votre diplôme de master 2 avec vos notes
- Votre CV
- Au moins une lettre de recommandation
- Votre mémoire de stage de master 2 et vos publications éventuelles

Les candidatures sont gérées au fil de l'eau. Vous serez prévenu rapidement par mail de la recevabilité de votre candidature et si vous êtes invité à un premier entretien.

#### 5. Références

- [1] M. Brunet et J. Riff, « Analyse et exploitation de la variabilité gestuelle dans la prévention des TMS », *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé* [En ligne], 11-1 | 2009, DOI : 10.4000/pistes.2270
- [2] M. Ghallab, D. Nau and P. Traverso, "Automated Planning", Morgan-Kaufman, 2017.